

Patent



Customer No. 31561
Application No.: 10/605,214
Docket No. 9789-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Su et al.
Application No. : 10/605,214
Filed : September 16, 2003
For : METHOD OF FABRICATING ORGANIC LIGHT
EMITTING DIODE DEVICE
Examiner :
Art Unit : 2812

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:
091122942, filed on: 2002/10/04.

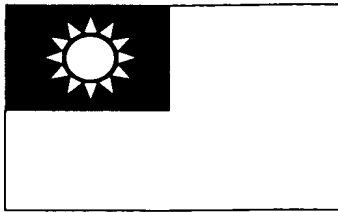
A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Jan. 30, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 04 日
Application Date

申請案號：091122942
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 17 日
Issue Date

發文字號：09220937560
Serial No.

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

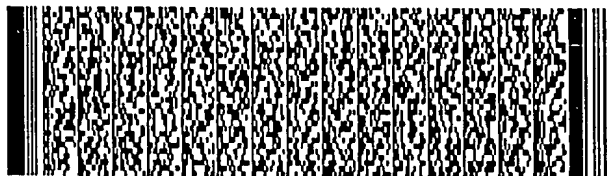
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	有機電激發光元件結構的製作方法及其固形保護層的製作方法
	英 文	Method for fabricating an OLED device and the solid passivation
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 蘇志鴻 2. 曹義昌
	姓 名 (英文)	1. Chih-Hung Su 2. I-Chang Tsoa
	國 籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 高雄市前鎮區一心二路61號16樓-5 2. 新竹市光復路一段459巷30號6樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Au Optonics Corporation
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 姓 名 (英文)	1. Kun-Yao Lee



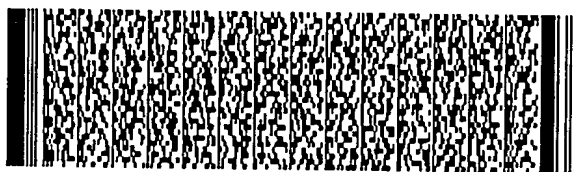
四、中文發明摘要 (發明之名稱：有機電激發光元件結構的製作方法及其固形保護層的製作方法)

一種有機電激發光元件的製作方法，包括下列步驟：

- (a) 提供一基材，該基材上配置有一有機電激發光單元；
- (b) 於該基材上形成一保護層，以將該有機電激發光單元覆蓋；
- (c) 提供一離子束，並藉由該離子束對該保護層進行一表面處理；以及
- (d) 於該保護層上形成一塑膠層。其中，步驟(b)至步驟(d)可重覆進行至少一次，以增進元件的信賴性。此外，本發明亦提出一種固形保護層的製作方法，其係藉由上述之步驟(b)至步驟(d)製作而成。

英文發明摘要 (發明之名稱：Method for fabricating an OLED device and the solid passivation)

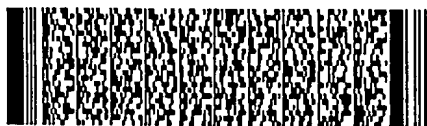
A method for fabricating an OLED device comprises steps of: (a) providing a substrate which an OLED unit is disposed on thereon; (b) forming a passivation layer on the substrate to encapsulate the OLED unit; (c) providing an ion beam for performing a surface treatment to the passivation layer; and (d) forming a plastic layer on the passivation layer. The step(b) to the step(d) can be repeat at least once to enhance the reliability of the device. In addition, a method



四、中文發明摘要 (發明之名稱：有機電激發光元件結構的製作方法及其固形保護層的製作方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：Method for fabricating an OLED device and the solid passivation)

for fabricating a solid passivation is also provided by performing the step(b) to step(d).



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

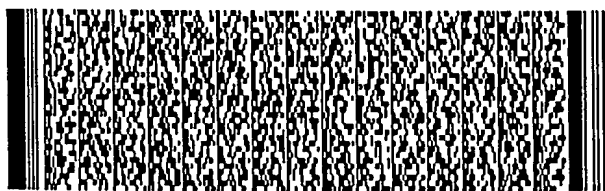
無

五、發明說明 (1)

本發明是有關於一種有機電激發光元件(OLED device)的製作方法，且特別是有關於一種具有固形保護層(solid passivation)之有機電激發光元件的製作方法。

通訊產業已成為現今的主流產業，特別是攜帶型的各式通訊產品更是發展的重點，而平面顯示器為人與機器的溝通介面，因此顯得特別重要。現在應用在平面顯示器的技術主要有下列幾種：電漿顯示器(Plasma Display Panel, PDP)、液晶顯示器(Liquid Crystal Display, LCD)、無機電激發光顯示器(Electro-luminescent Display)、發光二極體(Light Emitting Diode, LED)、真空螢光顯示器(Vacuum Fluorescent Display)、場致發射顯示器(Field Emission Display, FED)以及電變色顯示器(Electro-chromic Display)等。然而，相較於其他平面顯示技術，有機電激發光二極體(Organic Light Emitting Diode, OLED)以其自發光、無視角依存、省電、製程簡易、低成本、低操作溫度範圍、高應答速度以及全彩化等優點而具有極大的應用潛力，可望成為下一代的平面顯示器。

第1圖繪示為習知有機電激發光元件的結構示意圖。請參照第1圖，習知有機電激發光單元112係架構於一基材100上，此有機電激發光單元112主要係由一陽極102、一有機電激發光層106以及一陰極110所構成。除了上述膜層之外，為了使得有機電激發光單元112的發光效率更高，



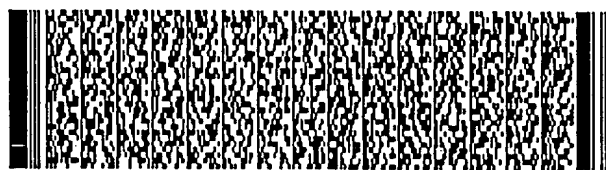
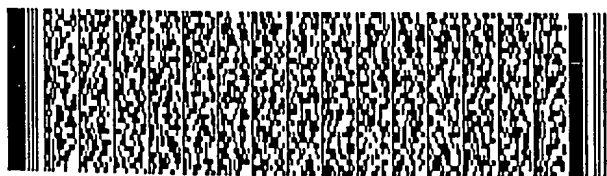
五、發明說明 (2)

在陽極102與有機電激發光層106之間可製作一電洞傳輸層104，而在有機電激發光層106與陰極110之間可製作一電子傳輸層108。其中，電洞傳輸層104與電子傳輸層108的功用在於增進有機電激發光層106中電子-電洞對(electron-hole pair)的再結合效率，以獲得更佳的元件發光效率。

同樣請參照第1圖，在有機電激發光元件的製作方面，主要是於基材100上形成一保護層114，此保護層114的製作係先形成一有機保護層114a，以覆蓋住基材100及其上之有機電激發光單元112，接著再形成一無機保護層114b於上述之有機保護層114a上。

第2圖繪示為習知另一種有機電激發光元件的結構示意圖。請參照第2圖，此元件結構中，有機電激發光單元204係架構於一基材上200，而在有機電激發光單元204的兩面上皆製作有保護層202、206。上述元件結構的製作方式係先提供基材200，接著形成聚合物層202a、陶瓷層202b以及聚合物層202c於基材200上，以構成保護層202。之後，製作有機電激發光單元204於上述之聚合物層202c上。最後再依序形成聚合物層202a、陶瓷層202b以及聚合物層202c於有機電激發光單元204上，以構成保護層206。

習知的有機電激發光元件中，由於保護層是屬於軟性保護層(flexible passivation)，故所能夠忍受外界衝擊的能力較差。此外，由於軟性保護層通常為有機材質或是聚合物材質，使得元件本身並無法有效防止化學物質的腐



五、發明說明 (3)

蝕。

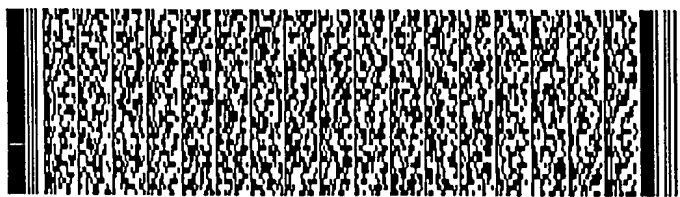
因此，本發明的目的在提出一種有機電激發光元件的製作方法及固形保護層的製作方法，其可有效增進元件本身的抗腐蝕(corrosion resist)能力。

本發明的另一目的在提出一種有機電激發光元件的製作方法及固形保護層的製作方法，其可有效增進元件本身抵抗衝擊(impact resist)的能力。

為達本發明之上述目的，提出一種有機電激發光元件的製作方法，包括下列步驟：(a)提供一基材，該基材上配置有一有機電激發光單元；(b)於該基材上形成一保護層，以將該有機電激發光單元覆蓋；以及(c)提供一離子束，並藉由該離子束對該保護層進行一表面處理。其中，步驟(b)至步驟(c)可重覆進行至少一次，以增進元件的信賴性(reliability)。

為達本發明之上述目的，提出一種有機電激發光元件的製作方法，包括下列步驟：(a)提供一基材，該基材上配置有一有機電激發光單元；(b)於該基材上形成一保護層，以將該有機電激發光單元覆蓋；(c)提供一離子束，並藉由該離子束對該保護層進行一表面處理；以及(d)於該保護層上形成一塑膠層。其中，步驟(b)至步驟(d)可重覆進行至少一次，以增進元件的信賴性。

為達本發明之上述目的，提出一種固形保護層的製作方法，適於保護一基材上的一電子元件，此固形保護層的製作方法包括下列步驟：(a)於該基材上形成一保護層，



五、發明說明 (4)

以將該有機電激發光單元覆蓋；以及(b)提供一離子束，藉由該離子束對該保護層進行一表面處理。其中，步驟(a)至步驟(b)可重覆進行至少一次，以增進固形保護層對電子元件的保護。

為達本發明之上述目的，提出一種固形保護層的製作方法，適於保護一基材上的一電子元件，此固形保護層的製作方法包括下列步驟：(a)於該基材上形成一保護層，以將該有機電激發光單元覆蓋；(b)提供一離子束，藉由該離子束對該保護層進行一表面處理；以及(c)於該保護層上形成一塑膠層。其中，步驟(a)至步驟(c)可重覆進行至少一次，以增進固形保護層對電子元件的保護。

本實施例中，保護層之材質例如為氮化矽或是氧化矽，而塑膠層之材質例如為高分子量之聚乙稀(Ultra High Molecular Weight Polyethylene, UHMWPE)或是 PMMA。

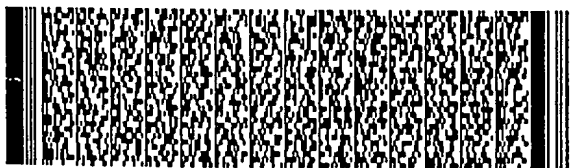
本實施例中，表面處理進行時例如係藉由離子佈植的方式提供上述之離子束或是藉由濺鍍的方式提供上述之離子束。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之標示說明：

100、200：基材

102：陽極

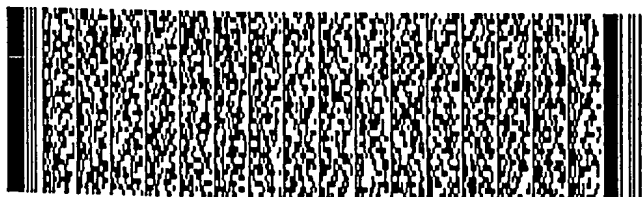


五、發明說明 (5)

104 : 電洞傳輸層
106 : 有機電激發光層
108 : 電子傳輸層
110 : 陰極
112、204 : 有機電激發光單元
114、202、206 : 保護層
114a : 有機保護層
114b : 無機保護層
202a、202c、206a、206c : 聚合物層
202b、206b : 陶瓷層
300、400 : 基材
302、402 : 有機電激發光單元
304、404、408 : 保護層
304'、408' : 固形保護層
306、410 : 離子束
308、406、412 : 塑膠層

較佳實施例

第3A圖至第3D圖繪示為依照本發明第一實施例有機電激發光元件的製作流程示意圖。請參照第3A圖，提供一基材300，此基材300例如為一玻璃基材、塑膠基材或是其他透明基材。接著於基材300上製作有機電激發光單元302，此有機電激發光單元302例如係由多層薄膜所構成，例如透明陽極、金屬陰極、有機電激發光層、電子傳輸層(ETL)、電洞傳輸層(HTL)、電子注入層(EIL)、電洞注入



五、發明說明 (6)

層(HIL)等。

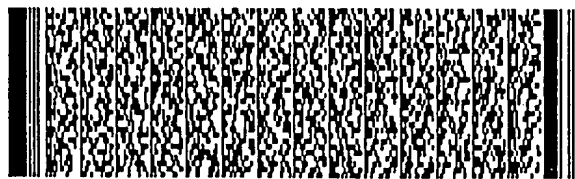
請參照第3B圖與第3C圖，在有機電激發光單元302形成之後，接著形成一保護層304以將基材上之300有機電激發光單元302覆蓋住，此保護層304之材質例如為氧化矽或是氮化矽。緊接著對上述之保護層304進行表面處理的動作，其中表面處理例如係藉由離子佈植的方式或是藉由濺鍍的方式提供一離子束306，藉由上述之離子束306可將保護層304表面的鍵結強化以形成一固態保護層304'，此固態保護層304'將具有較高的硬度表現以及較佳的抗腐蝕能力。

本實施例藉由離子束306形成固態保護層304'之後，即完成了有機電激發光元件的製作。然而，本實施例中，為了更進一步加強有機電激發光元件本身抵抗衝擊的能力，可再對上述覆蓋有固態保護層304'之有機電激發光單元302作進一步的處理。

請參照第3D圖，為了加強有機電激發光元件本身抵抗衝擊的能力，本實施例於固態保護層304'上形成一硬度較高的塑膠層308，此塑膠層308之材質例如為高分子量之聚乙烯(Ultra High Molecular Weight Polyethylene, UHMWPE)或是PMMA，然而，熟習該項技術者應知，此塑膠板308亦可以其他硬度較高的材質取代。

第二實施例

第4A圖至第4F圖繪示為依照本發明第二實施例有機電激發光元件的製作流程示意圖。請參照第4A圖，提供一基



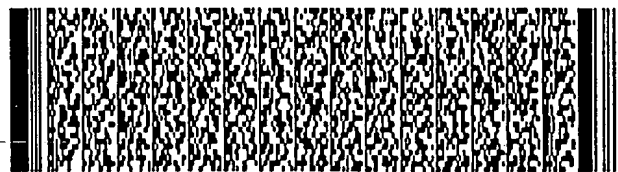
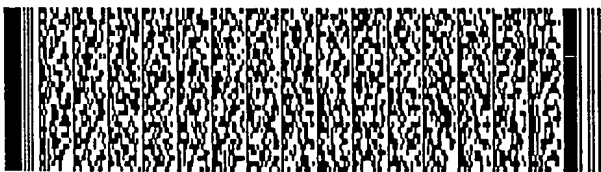
五、發明說明 (7)

材400，此基材400例如為一玻璃基材、塑膠基材或是其他透明基材。接著於基材400上製作有機電激發光單元402，此有機電激發光單元402例如係由多層薄膜所構成，例如透明陽極、金屬陰極、有機電激發光層、電子傳輸層(ETL)、電洞傳輸層(HTL)、電子注入層(EIL)、電洞注入層(HIL)等。

請參照第4B圖與第4C圖，在有機電激發光單元402形成之後，接著形成一保護層404以將基材上之400有機電激發光單元402覆蓋住，此保護層404之材質例如為氧化矽或是氮化矽。緊接著於固態保護層404上形成一硬度較高的塑膠層406，此塑膠層406之材質例如為高分子量之聚乙稀或是PMMA，然而，熟習該項技術者應知，此塑膠板308亦可以其他硬度較高的材質取代。

請參照第4D圖與第4E圖，接著在於塑膠層406上形成另一保護層408，此保護層408之材質例如為氧化矽或是氮化矽。緊接著對上述之保護層408進行表面處理的動作，其中表面處理例如係藉由離子佈植的方式或是藉由濺鍍的方式提供一離子束410，藉由上述之離子束410可將保護層408表面的鍵結強化以形成一固態保護層408'，此固態保護層408'將具有較高的硬度表現以及較佳的抗腐蝕能力。

本實施例藉由離子束410形成固態保護層408'之後，即完成了有機電激發光元件的製作。然而，本實施例中，為了更進一步加強有機電激發光元件本身抵抗衝擊的能力，可再對上述覆蓋有固態保護層408'之有機電激發光單



五、發明說明 (8)

元402作進一步的處理。

請參照第4F圖，為了加強有機電激發光元件本身抵抗衝擊的能力，本實施例於固態保護層408'上再形成一硬度較高的塑膠層412，此塑膠層412之材質例如為高分子量之聚乙稀或是PMMA，然而，熟習該項技術者應知，此塑膠板412亦可以其他硬度較高的材質取代。

本發明上述二實施例中，保護層的數目、塑膠層的數目可視產品需求而作適當的變動，保護層進行表面處理的次數亦可有所變化，如每一層保護層皆進行表面處理，亦可以僅針對部分或最上層之保護層進行表面處理。

綜上所述，本發明有機電激發光元件的製作方法及固形保護層的製作方法至少具有下列優點：

1. 本發明之有機電激發光元件的製作方法及其固形保護層的製作方法，將能夠有效增進元件本身的抗腐蝕能力。

2. 本發明之有機電激發光元件的製作方法及其固形保護層的製作方法，將能夠有效增進元件本身抵抗衝擊的能力。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



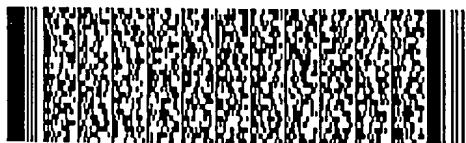
圖式簡單說明

第1圖繪示為習知有機電激發光元件的結構示意圖；

第2圖繪示為習知另一種有機電激發光元件的結構示意圖；

第3A圖至第3D圖繪示為依照本發明第一實施例有機電激發光元件的製作流程示意圖；以及

第4A圖至第4F圖繪示為依照本發明第二實施例有機電激發光元件的製作流程示意圖。



六、申請專利範圍

1. 一種有機電激發光元件的製作方法，包括：

(a) 提供一基材，該基材上配置有一有機電激發光單元；

(b) 於該基材上形成一保護層，以將該有機電激發光單元覆蓋；以及

(c) 提供一離子束，並藉由該離子束對該保護層進行一表面處理。

2. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中該保護層之材質包括氮化矽、氧化矽其中之一。

3. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中該表面處理進行時係藉由離子佈植的方式提供該離子束。

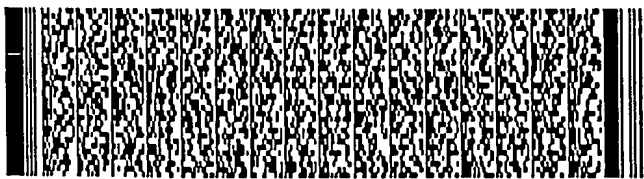
4. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中該表面處理進行時係藉由濺鍍的方式提供該離子束。

5. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中步驟(c)之後更包括下列步驟：

(d) 於該保護層上形成一塑膠層。

6. 如申請專利範圍第5項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中步驟(d)之後更包括重複步驟(b)至步驟(d)至少一次。

7. 如申請專利範圍第5項所述之有機電激發光元件的製作方法，其中該塑膠層之材質包括聚乙稀、PMMA其中之一。



六、申請專利範圍

一。

8. 一種固形保護層的製作方法，適於保護一基材上的一電子元件，該固形保護層的製作方法包括：

(a) 於該基材上形成一保護層，以將該有機電激發光單元覆蓋；以及

(b) 提供一離子束，藉由該離子束對該保護層進行一表面處理。

9. 如申請專利範圍第8項所述之固形保護層的製作方法，其中該保護層之材質包括氮化矽、氧化矽其中之一。

10. 如申請專利範圍第8項所述之固形保護層的製作方法，其中該表面處理進行時係藉由離子佈植的方式提供該離子束。

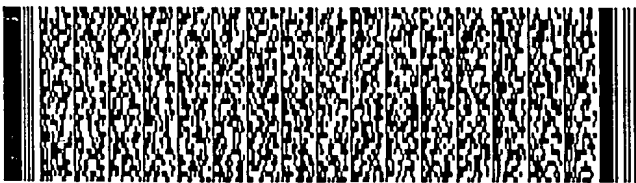
11. 如申請專利範圍第8項所述之固形保護層的製作方法，其中該表面處理進行時係藉由濺鍍的方式提供該離子束。

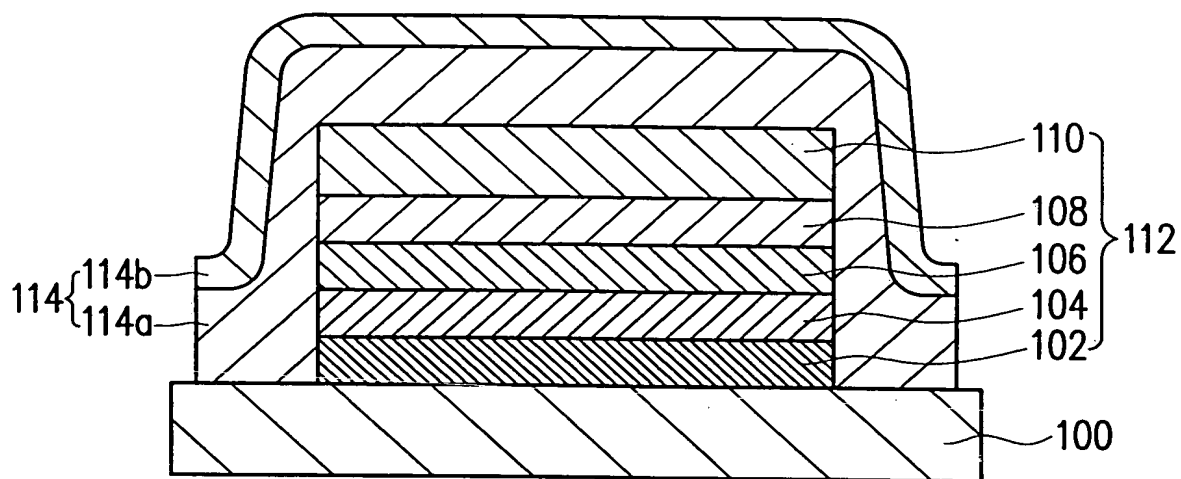
12. 如申請專利範圍第8項所述之固形保護層的製作方法，其中步驟(b)之後更包括下列步驟：

(c) 於該保護層上形成一塑膠層。

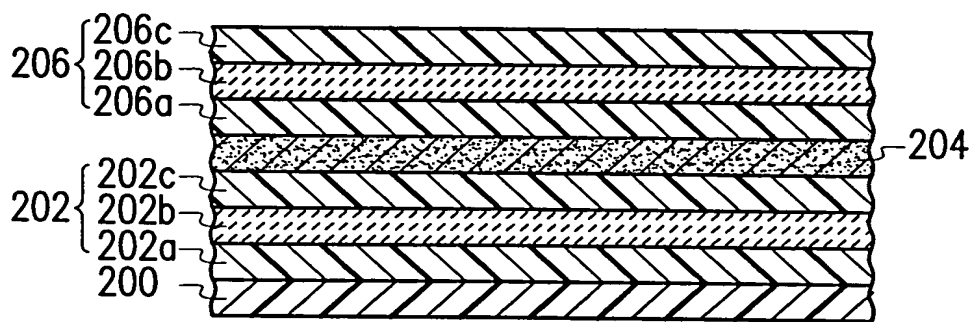
13. 如申請專利範圍第12項所述之固形保護層的製作方法，其中步驟(c)之後更包括重複步驟(a)至步驟(c)至少一次。

14. 如申請專利範圍第12項所述之固形保護層的製作方法，其中該塑膠層之材質包括聚乙稀、PMMA其中之一。

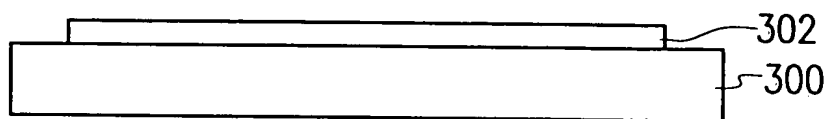




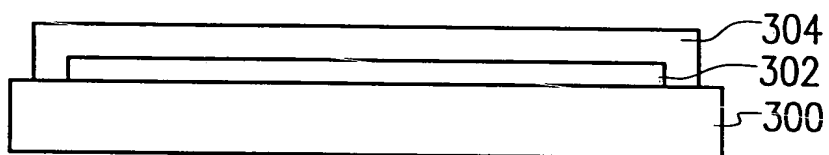
第 1 圖



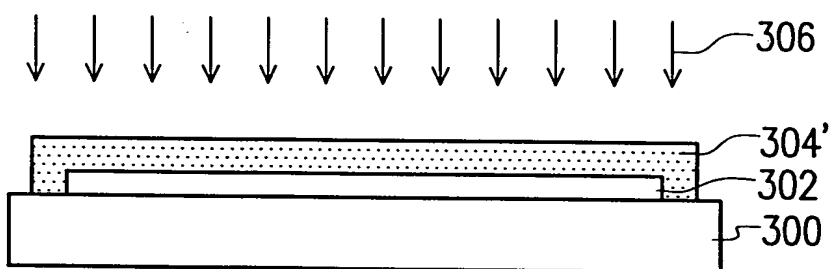
第 2 圖



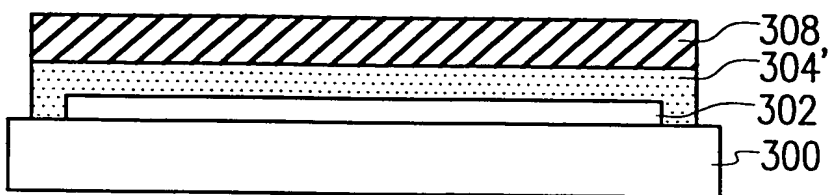
第 3A 圖



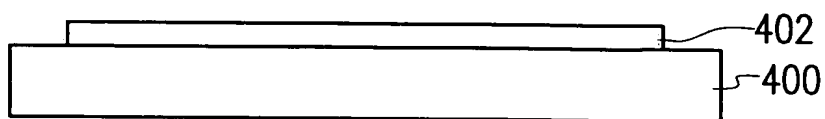
第 3B 圖



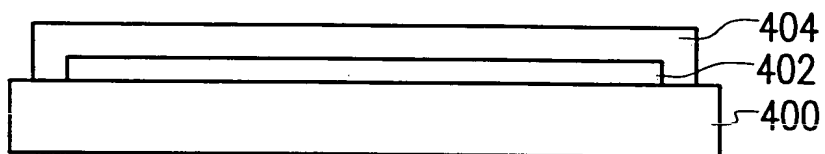
第 3C 圖



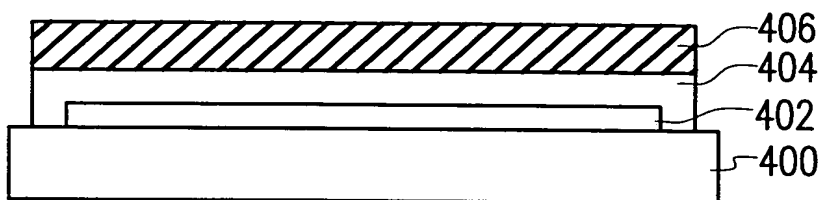
第 3D 圖



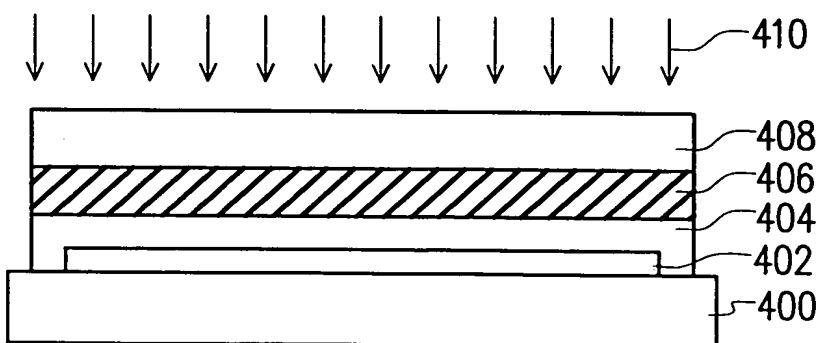
第 4A 圖



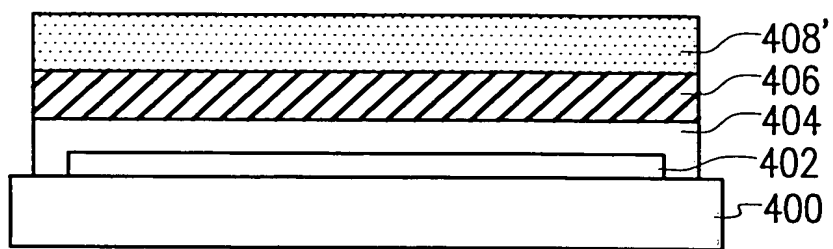
第 4B 圖



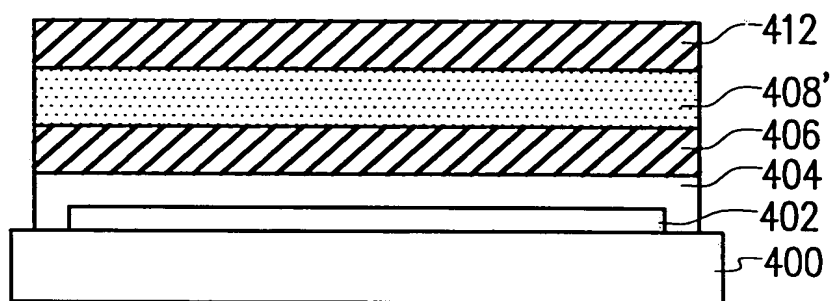
第 4C 圖



第 4D 圖

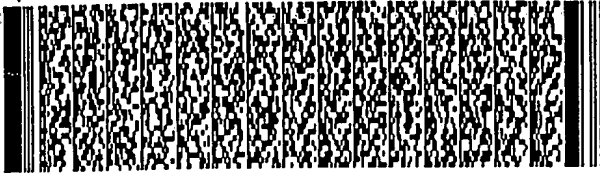


第 4E 圖



第 4F 圖

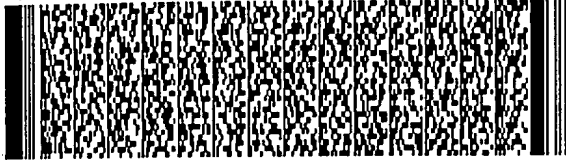
第 1/15 頁



第 2/15 頁



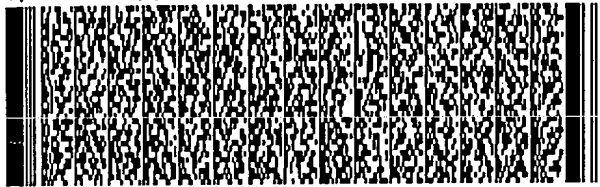
第 2/15 頁



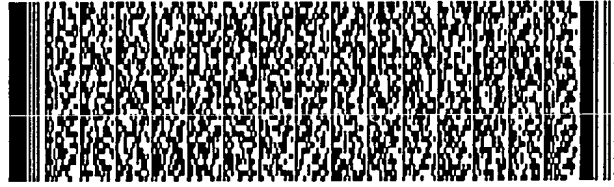
第 3/15 頁



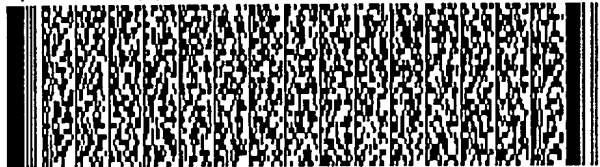
第 5/15 頁



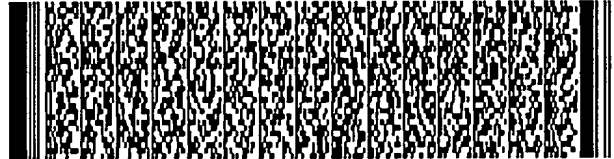
第 5/15 頁



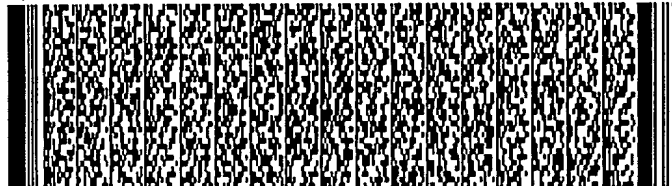
第 6/15 頁



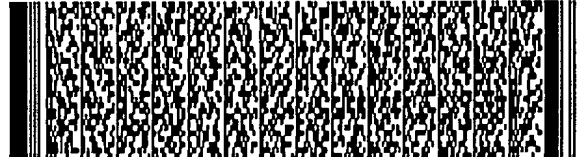
第 6/15 頁



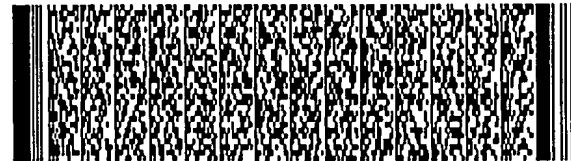
第 7/15 頁



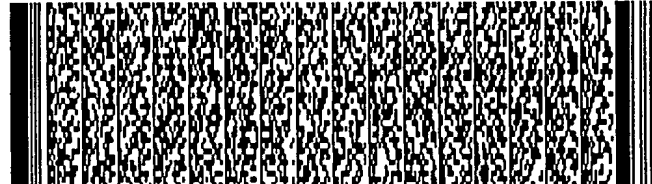
第 8/15 頁



第 8/15 頁



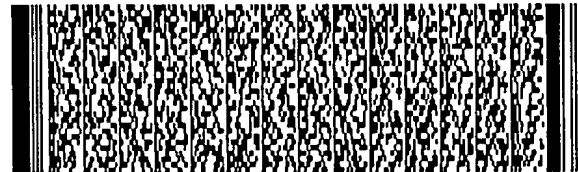
第 9/15 頁



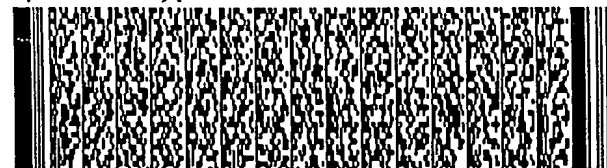
第 10/15 頁



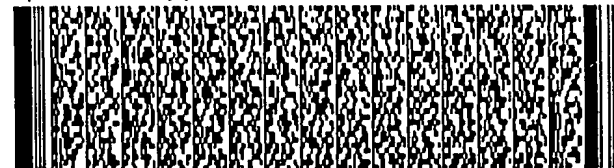
第 10/15 頁



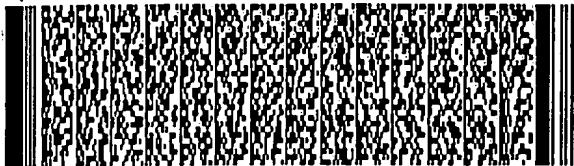
第 11/15 頁



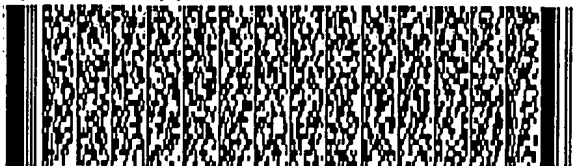
第 11/15 頁



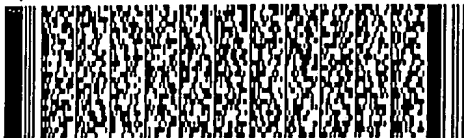
第 12/15 頁



第 12/15 頁



第 13/15 頁



第 14/15 頁



第 15/15 頁

